nshumakov31@yandex.ru.

Позябин Сергей Владимирович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной хирургии Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологий имени К.И. Скрябина; д.23, ул. Академика Скрябина, Москва, Россия, 109472; тел.: +7 (903) 749-25-22; e–mail: jippo77@mail.ru

Ершов Петр Петрович, кандидат ветеринарных наук, директор сети ветеринарных клиник «Свой доктор» д.23, ул. Академика Скрябина, Москва, Россия, 109472; тел.: +7(925)664-36-41; e–mail: 6643641@gmail.com

Ответственный за переписку с редакцией: **Позябин Сергей Владимирович**, профессор кафедры ветеринарной хирургии Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологий имени К.И. Скрябина; д.23, ул. Академика Скрябина, Москва, Россия, 109472; тел.: +7 (903) 749-25-22: e–mail: jippo77@mail.ru

Shumakov Nikita Ivanovich, Postgraduate Department. veterinary surgery Moscow State Academy of veterinary medicine and biotechnology named after K.I. Skryabin; 23, Academic Scriabin st., Moscow, Russia, 109472; phone: +7 (926) 883-72-91: e-mail: nshumakov31@yandex.ru.

Pozyabin Sergey Vladimirovich, D.Sc. in Veterinary, professor of veterinary surgery Moscow State Academy of veterinary medicine and biotechnology named after K.I. Skryabin; 23, Academic Scriabin st., Moscow, Russia, 109472; phone: +7(903) 749-25-22: e–mail: jippo77@mail.ru

Ershov Petr Petrovich, Ph.D, director network of veterinary clinics «Our doctor»; 23, Academic Scriabin st., Moscow, Russia, 109472; phone: +7(925)664-36-41; e–mail: 6643641@gmail.com

Responsible for correspondence with the editorial board: **Pozyabin Sergey Vladimirovich,** professor of veterinary surgery Moscow State Academy of veterinary medicine and biotechnology named after K.I. Skryabin; 23, Academic Scriabin st., Moscow, Russia, 109472; phone: +7(903) 749-25-22: e–mail: jippo77@mail.ru

УДК 619:616-0.89-84

Сабитова И.А.

ГАЗОРАЗРЯДНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ (ГРВ) ИЛИ БИОЭЛЕКТРОГРАФИЯ, КАК МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ВЫВИХА КОЛЕННОЙ ЧАШЕЧКИ У СОБАК МАЛЕНЬКИХ ПОРОД

Резюме: Темой нашего исследования стала газоразрядная визуализация как способ диагностики вывиха коленной чашечки у собак маленьких пород. В своей работе мы пытались доказать, что биоэлектрография является весьма значимым методом для определения объема патологического процесса и состояния животного. В своей работе мы использовали показания ГРВ-камеры - прибора, созданного российскими учеными, визуализирующего и фиксирующего данные, полученные в результате газоразрядных свечений. Данное высокотехнологичное и точное оборудование позволяет наблюдать изменение биополей исследуемых животных (в режиме реального времени). В случае патологических процессов, происходящих в коленной чашечке, постановка диагноза осложняется неявно-выраженными клиническими проявлениями (отсутствие боли, проходящая хромота). При неоднократном выскальзывании коленной чашечки из русла скольжения это вызывает артроз коленного сустава. Проведенные нами клинические испытания при помощи аппарата ГРВ направлены на диагностику патологических процессов (в том числе вывихов) коленных чашечек у мелких собак. Испытуемые животные были поделены на 2 группы – здоровые и с вывихом коленной чашечки. Для исследования применялась ГРВ-камера, а запись газоразрядной визуализации проходила в статическом режиме в программе GDV Capture. Дан-

ные обрабатывались в программе GDV Scientific Laboratory. После сделанных замеров изучение результатов показало – фактически у всех собак с патологиями чашечки проявлялись выбросы, превышающие общий контур, видимые изменения в распределении свечения поля лапы или разрывы в короне свечения. Информация, полученная по ходу эксперимента, обрабатывалась с учетом таких критериев ГРВ-грамм как энтропия, площадь, средняя интенсивность и изолиния (с фильтром, блокирующим данные о влиянии перспирации и газовыделения на кожу, или без оного). Выполненные статистические выкладки и их обработка позволили с уверенностью заявить о существенных различиях показателей ГРВ-грамм у больных и здоровых собак. Используя метод газоразрядной визуализации (режим с фильтром представляется более корректным и чувствительным) вкупе с прочими способами диагностики можно с достаточной точностью ставить диагноз, что облегчает выработку схемы лечения и определяет применение тех или иных терапевтических приемов.

Ключевые слова: Газоразрядная визуализация, ГРВ, биоэлектрография, ГРВ-камера, вывих коленной чашечки, средняя интенсивность, длина изолинии, площадь изображения, энтропия.

Введение

Выявление патологии коленной чашечки у собак маленьких пород на ранней стадии является весьма актуальной проблемой для владельцев животных, поскольку собаки долгое время могут жить с этим дефектом, не проявляя характерных клинических признаков.

Функция коленной чашечки – перенос мышечной силы бедра на голень. Именно она берет на себя основную нагрузку при осуществлении тормозящих и сгибательных движений. Нормальная работа коленной чашечки обеспечивается фиксацией в скользящем желобке внутренними и наружными связками.(9)

Диагностика патологии часто затруднена по причине слабо выраженных клинических проявлений, к которым относятся, следующие признаки:

• периодически перемежающая хромота;

• потеря опороспособности на некоторое время, которая проходит самостоятельно и не причиняет животному сильной боли (по словам хозяев). Тем не менее, при многократном выскальзывании коленной чашечки из своего русла скольжения, постоянный вывих во многих случаях приводит к развитию артроза коленного сустава.

Для представления полной картины заболевания проводят следующие диагностические мероприятия:

1. Биохимический анализ крови;

2. Рентгенологическое исследование;

3. Физикальное обследование (пальпация, осмотр, перкуссия).

Все эти методы позволяют диагностировать проявившуюся проблему.

Цель нашей работы заключалась в возможности использования метода ГРВ – биоэлектрографии для диагностических мероприятий, причем как в рамках диспансеризации животных, так и для определения объема патологического процесса.

Длительные научные изыскания российских физиков позволили создать прибор, который в состоянии не только визуализировать, но и фиксировать поля различных объектов полученных данных.

ГРВ-камера – это программно-аппаратный комплекс, основанный на компьютерной обработке данных зафиксированных в результате газоразрядных свечений. Такое высокотехнологичное оборудование дает возможность визуально наблюдать на экране компьютера, в режиме реального времени изменения биологических полей исследуемых животных.(4,5)

Материал и методы исследования.

На базе МГАВМиБ им. К. И. Скрябина мы провели клинические испытания с целью диагностики патологий коленной чашечки у собак маленьких пород с помощью аппарата газоразрядной визуализации.

Объектом исследования стали 7 собак пород чихуа-хуа и померанского шпица в возрасте от 1-го года до 8-ми лет, с массой тела от 1,5 кг до 3 кг.

В исследовании участвовали:

- Первую группу (контрольную) составили 3 собаки с диагнозом - клинически здоровы.

- Во вторую группу вошли 4 собаки с диагнозом - вывих коленной чашечки.

Другие соматические хронические заболевания в ходе данного исследования не учитывались.

В своей работе для компьютерной регистрации свечения и анализа ГРВ-грамм мы использовали серийный программно-аппаратный комплекс «ГРВ-камера» с дополнительной приставкой для животных «ГРВ+». Для регистрации ГРВ-грамм съемка проводилась с внутренней стороны пе-

редних лап. Запись ГРВ осуществлялась в статическом режиме в программе GDV Capture, а все данные были обработаны в программе GDV Scientific Laboratory.

Регистрация ГРВ-грамм в вышеуказанных группах проводилась в 2-х режимах:

1-ый режим – продолжительность экспозиции 0,5 секунд без фильтра;

2-ой режим – продолжительность экспозиции 0,5 секунд с фильтром.

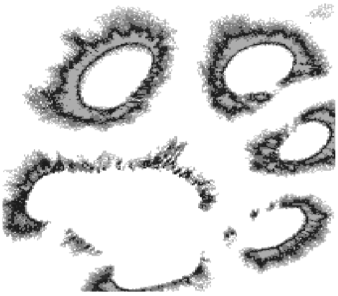
Следует уточнить, что ГРВ-фильтр – это пленка из специального полиэтилена, которая укладывается на электрод ГРВ-камеры при проведении съемки. Функция фильтра – заключается в блокировке данных, показывающих влияние перспирации и газовыделения на кожный покров. Доказано, что ГРВ-фильтр разделяет активность симпатической и парасимпатической нервной системы. (6,7)

Результаты исследований.

В ходе проведения клинических исследований был проведен сравнительный анализ 2-х групп. Практически у всех животных, имеющих патологический процесс в коленном суставе, выявлялись визуальные изменения в распределении свечения поля лапы, выбросы, превышающие общий контур или разрывы в короне свечения (рисунок 1 и рисунок 2)

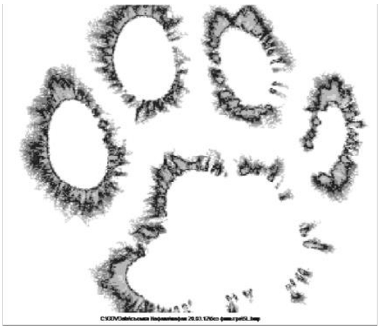
Экспериментальные данные обрабатывались с использованием следующих параметров статических ГРВ-грамм:

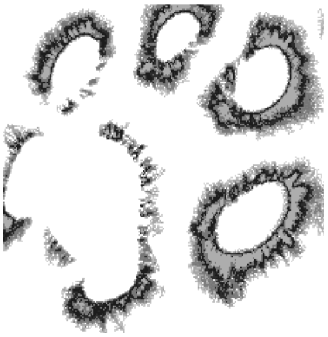
1. Площадь;



съемка без фильтра — съемка с фильтром

Рис.1. Газоразрядное изображение лапы собаки с диагнозом вывих коленной чашечки (Gas-Discharge Image of a Dog’s Leg with Diagnosed Patella Displacement).





съемка без фильтра — съемка с фильтром

Рис.2 Газоразрядное изображение лапы клинически здоровой собаки (Gas-Discharge Image of Healthy Dog’s Leg).

Таблица 1.
Параметрические показатели у собак маленьких пород 2-х групп (Parametric Data in 2 Groups of Small Dogs)

№	Показатель	I – группа (контрол.)		II - группа	
		без фильтра	с фильтром	без фильтра	с фильтром
1	Площадь	24342,6 – 24554,7	23607,5 – 23929,3	23033,5 – 23634,7	24367,6 – 26283,6
2	Энтропия	1,32563 – 1,83437	1,84263 – 2,02533	2,80327 – 2,92463	2,23725 – 2,54364
3	Ср. интенсивность	53,86 – 56,32	55,14 – 56,13	55,25 – 59,53	56,90 – 57,12
4	Изолиния	30.69 – 33.13	30.52– 33.80	39.11 – 39.90	34.61 – 35.65

2. Энтропия;
3. Средняя интенсивность;
4. Изолиния.

Следует отметить, что данные коэффициентов корреляции по 2-м группам совпадают.

Явлениями, характеризующими ответную реакцию организма на заболевание, стало увеличение площади изображения и уменьшение фронтальности. В результате исследования было подтверждено, что всякий воспалительный процесс проявляется в увеличенном энергопотреблении, то есть на фоне воспаления увеличивается скорость обменных процессов и повышается температура тела. Те показатели, которые максимально информативно отражают реактивные возможности организма, видны на съемке без фильтра (таблица 1).

Энтропия – одно из базовых свойств любых систем с определенным поведением. По теореме Пригожина для стационарного состояния (нормы) характерно минимальное рассеивание энтропии, что для живых систем формулируется определенным образом: поддержание гомеостаза нуждается в самом небольшом потреблении энергии, поскольку организм саморегулируется и работает в максимально экономном энергетическом режиме. Отклонение от стационарного состояния, то есть собственно заболевание имеет связь с добавочными энергозатратами, которые требуются для того, чтобы компенсировать приобретенный дефект, а это проявляется в росте энтропии. Наши исследования наглядно демонстрируют повышение показателя энтропии у заболевших особей.

Для компьютерной обработки полученных изображений используется цифровая градация интенсивности от 0 до 255. Спектр расширяется при более активном поведении и хорошем состоянии исследуемого животного. С проведением адекватного лечения спектр изменяется в сторону расширения. При осуществлении нашего исследования интенсивность снижалась, поскольку съемка проводилась еще до получения терапии, когда заболевание проявлялось в острой стадии. Интенсивность, как показатель, представляет особый интерес для наблюдения за положительной динамикой терапевтических манипуляций. Цифровые данные также показывают, что съемка без фильтра лучше выявляет чувствительность организма.

Изолиния – не менее важный критерий для получения интересующей нас информации. Изолиния определяет развертку изображения по углу, рассчитанную по внутреннему и внешнему контуру. Дефицит энергии проявляется в том, что во многих точках контура свечение или вообще отсутствует, или оно слишком слабое, а также в том, что внутренняя и внешняя изолинии располагаются близко друг к другу. Во второй группе исследуемых животных наблюдалось снижение параметров. Это свидетельствует о том, что у больных собак снижен иммунный статус и наблюдается дефицит энергии. Режим без фильтра проявил большее количество достоверных различий.(5,10)

Заключение:

После статистической обработки зафиксированных данных мы установили, что показатели ГРВ-грамм имеют существенные различия у здоровых животных и у особей с патологическими процессами в коленных суставах. Отличие функ-

ционального состояния было установлено с помощью метода ГРВ. Режим без фильтра представляется наиболее практичным и рациональным режимом регистрации ГРВ-грамм. Режим «с фильтром», сохраняя в общем направленность изменений, все же делает их не столь выраженными и четкими, что в свою очередь снижает чувствительность метода. Адекватная и правильная терапия дает достоверное изменение показателей ГРВ-грамм, а тяжесть соматического состояния животного определяет их динамику. Все это делает данный метод достаточно надежным способом для решения задач функционального мониторинга состояния собак.

Выводы:

Метод ГРВ дает возможность выявить визуальные и значимые для статистики различия между клинически здоровыми собаками мелких пород и животными с заболеваниями коленных суставов. Метод газоразрядной визуализации в целом с остальными диагностическими способами и манипуляциями существенно облегчает терапию и профилактику заболевания, поэтому его применение оправданно и заслуживает пристального внимания.

Библиография

1. Баньковский Н.Г.,Коротков К.Г. Изучение физики газоразрядной визуализации// Письма ЖТФ. 1982.Т.8,№4 с.216-300.
2. Борисов М.С., Мамашева Р. Р., Жариков Д. Н. Эффективность лечения животных при болезнях суставов и сухожилий// Ветеринария 2008 №1
3. Вельховер Е.С., Кушнир Г.В. Экстерорецепторы кожи /Штиинца. Кишинев, 1986. 125с.
4. Коротков К.Г., Муромцев Д.И.,Бабацкий М.А.. и др. Практические основы метода Газоразрядной Визуализации (ГРВ)// СПб. 2009
5. Коротков К.Г. Основы ГРВ биоэлектрографии// СПб. 2001
6. Коротков К.Г. Принципы анализа в ГРВ биоэлектрографии// СПб .2007
7. Полушин Ю.С., и др. Перспективные направления применения метода газоразрядной визуализации в медицине критических состояний// Наука, Информация, Сознание: материалы 9-ого международного конгресса СПб.СПбИТМО 2005
8. Пономаренко Г.Н. Физические методы лечения // СПб.1999. 252с.
9. Слесаренко Н.А. Бабичев Н.В. и др. Анатомия собаки. Соматические системы: //Учебник Под ред. проф. Н.А. Слесаренко. – СПб.: Издательство «Лань», 2003
10. Сергеев С.С, Писарева С. А. Первичная диагностика состояния здоровья методом ГРВ-биоэлектрографии// Мат. 9-международного конгресса по биоэлектрографии «Наука. Информация. Сознание» СПб 2005.

References

1. Ban›kovskij N.G.,Korotkov K.G. Izuchenie fiziki gazorazrjadnoj vizualizacii [Studying of physics of gas-discharge visualization] Pis›ma ZhTF. 1982.T.8,№4 s.216-300.
2. Borisov M.S., Mamasheva R. R., Zharikov D. N. Jeffektivnost› lechenija zhivotnyh pri boleznjah sustavov i suhozhilij [Efficiency of treatment of animals at diseases of joints and sinews] Veterinarija 2008 №1
3. Vel›hover E.S., Kushnir G.V. Jeksteroreceptory kozhi [Eksteroretseptora of skin]Shtiinca. Kishinev, 1986. 125s.
4. Korotkov K.G., Muromcev D.I.,Babackij M.A.. i dr. Prakticheskie osnovy metoda Gazorazrjadnoj Vizualizacii (GRV) [Practical bases of a method of Gas-discharge Visualization (GRV)]SPb. 2009
5. Korotkov K.G. Osnovy GRV biojelektrografii [Bases of GRV of a bioelektrografiya] SPb. 2001
6. Korotkov K.G. Principy analiza v GRV biojelektrografii [The principles of the analysis in bioelektrografiya GRV] SPb .2007
7. Polushin Ju.S., i dr. Perspektivnye napravlenija primenenija metoda gazorazrjadnoj vizualizacii v medicine kriticheskih sostojanij [The perspective directions of application of a method of gas-discharge visualization in medicine of critical conditions] Nauka, Informacija, Soznanie: materialy 9-ogo mezhdunarodnogo kongressa SPb.SPbITMO 2005
8. Ponomarenko G.N. Fizicheskie metody lechenija [Physical methods of treatment]SPb.1999. 252s.
9. Slesarenko N.A. Babichev N.V. i dr. Anatomija sobaki. Somaticheskie sistemy [Anatomy of a dog. Somatic systems:]. Uchebnik / Pod red. prof. N.A. Slesarenko. – SPb.: Izdatel›stvo «Lan›», 2003
10. Sergeev S.S, Pisareva S. A. Pervichnaja diagnostika sostojanija zdorov›ja metodom GRV-biojelektrografii [Primary diagnostics of a state of health by GRV-bioelektrografiya›s method] Mat. 9-mezhdunarodnogo kongressa po biojelektrografii «Nauka. Informacija. Soznanie» SPb 2005.

UDC 619:616-0.89-84

Sabitova I.A.

GAS-DISCHARGE VISUALIZATION (GDV) OR BIOELECTROPHOTOGRAPHY IN DIAGNOSIS OF PATELLA DISLOCATION IN SMALL DOGS

SUMMARY

Our study was focused on gas-discharge visualization as a mean of diagnostic of patella displacement in small dogs. We intended to show that bioelectrophotography provided very important method of pathology process and health state evaluation in animals. Our research was based on the readings of GDV-chamber, an instrument developed

by Russian scientists for visualization and recording of gas-discharge glowing effects. This high-tech precision equipment allows real-time monitoring of biofields in test animals. Diagnosis of pathologic processes in the patella is impeded by unclear and implicit clinical manifestations (absence of pain, claudication). Repeated displacement of patella from its sliding path causes arthrosis of the knee-joint. Our clinical trials carried out with GDV apparatus were aimed at diagnosis of patella pathologic processes (including displacements) in small dogs. All animals were divided in 2 groups: healthy and with patella displacement. Examination was performed in the GDV-chamber and images were recorded in static mode using GDV Capture software. Data was processed with GDV Scientific Laboratory software. Analysis of observation results showed bursts beyond general contour, apparent changes in the distribution of glowing, and disrupted glowing corona of the leg in virtually all dogs with patella pathology. Experimental data was analyzed based on such characteristics of GDV-grams as entropy, area, average intensity, and length of isolines (either with filter eliminating effect of perspiration and gassing on skin or without). Resulting statistical calculations and analysis reliably validated significant difference in GDV-gram characteristics in sick and healthy dogs. Application of gas-discharge visualization (filter mode seems more accurate and correct) along with other diagnostic means provide for sufficient

Keywords: gas-discharge visualization, GDV, bioelectrophotography, GDV-chamber, patella dislocation, average intensity, length of isoline, area of image, entropy.

Контактная информация об авторах для переписки

Сабитова Ирик Абдулахатьевна, аспирант кафедры ветеринарной хирургии Московской Государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, 109472; тел.: +7 (926)673-69-44; e-mail: sabiirina@yandex.ru

Ответственный за переписку с редакцией: **Сабитова Ирик Абдулахатьевна**, аспирант кафедры ветеринарной хирургии Московской Государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина г. Москва, ул. Академика Скрябина, д. 23, 109472; тел.: +7 (926)673-69-44; e-mail: sabiirina@yandex.ru

Sabitova Irik Abdulakhatyevna, graduate student of chair of veterinary surgery of the Moscow State academy of veterinary medicine and biotechnology of a name of K. I. Scriabin Moscow, Academician Scriabin St., 23, 109472; ph.: +7 (926)673-69-44; e-mail: sabiirina@ yandex.ru

Responsible for correspondence with the editorial board: **Sabitova Irik Abdulakhatyevna**, graduate student of chair of veterinary surgery of the Moscow State academy of veterinary medicine and biotechnology of a name of K. I. Scriabin Moscow, Academician Scriabin St., 23, 109472; ph.: +7 (926)673-69-44; e-mail: sabiirina@yandex.